

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

03-10-57S

**СИЛАБУС**

*Навчальної дисципліни*

**SYLLABUS**

<b>Енергоаудит та енергетична ефективність будівель</b>		<b>Energy audit and energy efficiency of buildings</b>	
Шифр за ОП	ПП.4	Code in Degree Programme	
Освітній рівень: <b>магістерський (другий)</b>		Level of Education: <b>Master's (second)</b>	
Галузь знань <b>Архітектура та будівництво</b>	19	Field of Knowledge <b>Architecture and construction</b>	
Спеціальність <b>Будівництво та цивільна інженерія</b>	192	Field of Study <b>Building and civil engineering</b>	
Освітня програма: <b>Енергетична ефективність будівель та обстеження інженерних систем</b>		Degree Programme: <b>Energy efficiency of buildings and inspection of engineering systems</b>	

Силабус навчальної дисципліни «Енергоаудит та енергетична ефективність будівель» для здобувачів другого рівня вищої освіти підготовки магістра, які навчаються за освітньо-професійною програмою «Енергетична ефективність будівель та обстеження інженерних систем», спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне. НУВГП. 2024. 11 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/17961/>

Розробник силабусу: *Довбенко Володимир Сергійович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки.*

Силабус схвалений на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки  
Протокол № 1 від “31” січня 2024 року

Завідувач кафедри: *Кізеєв Микола Дмитрович, канд. техн. наук, доцент*

Керівник (гарант) ОП: *Кізеєв Микола Дмитрович, канд. техн. наук, доцент*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА  
Протокол № 4 від “31” січня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: *Макаренко Руслан Миколайович канд. техн. наук, професор.*


Попередня версія силабусу (вказати шифр) – публікується вперше

© НУВГП, 2024

<b>ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>	
<i>«Енергоаудит та енергетична ефективність будівель»</i>	
<b>ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ</b>	
Ступінь вищої освіти	магістр
Освітня програма	«Енергетична ефективність будівель та обстеження інженерних систем»

Спеціальність	192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Рік навчання, семестр	1 рік, 2 семестр (денна форма)
Кількість кредитів	6 кредити ЄКТС
Лекції:	28 / 4 годин
Практичні заняття:	36 / 12 годин
Самостійна робота:	116 /164 годин
Курсова робота:	так
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор	<b>Довбенко Володимир Сергійович</b> , доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки
	
Вікіситет	<a href="http://surl.li/ulau">http://surl.li/ulau</a>
ORCID	<a href="https://cutt.ly/28FCXWM">https://cutt.ly/28FCXWM</a>
Як комунікувати	Корпоративна пошта: <a href="mailto:v.s.dovbenko@nuwm.edu.ua">v.s.dovbenko@nuwm.edu.ua</a> , розклад консультацій на сайті кафедри: <a href="https://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-tvst/hrafik-konsultatsii">https://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-tvst/hrafik-konsultatsii</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в навчальній платформі НУВГП системи MOODLE: <a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4759">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4759</a>

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

#### Мета та завдання

Вивчення навчальної дисципліни «Енергоаудит та енергетична ефективність будівель» полягає у засвоєнні знань, умінь та навичок здобувачами вищої освіти щодо здійснення професійної діяльності у сфері енергоефективності та будівництва за спеціальністю №192 «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійна програма «Енергетична ефективність будівель та обстеження інженерних систем». Основним завданням здобувача вищої освіти є опанування засад діяльності у сфері забезпечення енергетичної ефективності будівель.

Майбутні фахівці повинні володіти компетентностями спрямованими на зменшення споживання енергії у будівлях, підвищення рівня енергетичної ефективності будівель з урахуванням місцевих кліматичних умов та забезпечення належних умов для проживання та/або життєдіяльності людей у будівлях

**Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів**

Навчальна платформа НУВГП (Moodle):

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4759>

**Передумови вивчення\*  
(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)**

Законодавча та нормативна база у сфері енергоефективності. Комп'ютерне моделювання теплових режимів будівель та технологічних режимів інженерних систем

**Компетентності**

ЗК08. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.

ФК0.1 Здатність класифікувати будівлі за енергоефективністю та вивчати нормативно-правову базу України за напрямками енергозбереження й енергоефективності при новому будівництві та термомодернізації існуючих будинків.

ФК03. Здатність визначати вимоги до інженерних систем будівель відповідно до класів їхньої енергоефективності.

ФК08. Здатність організувати проведення енергетичної сертифікації проєктованих та існуючих будівель.

ФК11. Здатність розраховувати баланси постачання, споживання, перетворення усіх видів енергії та ресурсів в усіх будівельних та інженерних системах (підсистемах).

ФК13. Здатність розробляти шляхи підвищення енергоефективності конструктивних та інженерних систем, техніко-економічні обґрунтування можливих варіантів термомодернізації.

**Програмні результати навчання (РН). Результати навчання (РН)\***

ПР01. Вміння читати, розуміти і створювати ділові документи, що стосуються обстеження та енергетичної сертифікації будівель, проводити обговорення професійних і наукових проблем та здійснювати усний обмін інформацією іноземною мовою.

ПР02. Вміння викладати за профілем «Енергоефективність», «Енергоаудит», «Енергетична сертифікація будівель», «Інженерні системи будівель» у навчальних закладах.

ПР05. Вміння визначати вимоги до енергоефективних будівель, використовувати енергоефективне обладнання, рекомендувати засоби контролю й обліку в системах опалення і ГВП.

ПР11. Вміння складати енергетичні сертифікати будівель.

ПР12. Вміння працювати з інструктивно-нормативною та спеціальною літературою.

ПР14. Вміння розраховувати баланси постачання, споживання, перетворення усіх видів енергії та ресурсів в усіх будівельних та інженерних системах і підсистемах.

ПР15. Вміння виконувати оптимізаційні інженерні розрахунки енергозабезпечення з метою значного скорочення споживання.

### Структура та зміст освітнього компонента

Тема	РН	Форми організації навчання	Кількість годин	
			Денна форма	Заочна форма
<b>Модуль 1. Енергетичний аудит</b>				
<b>Змістовний модуль 1. Теоретичні основи енергоаудиту</b>				
1	Тема 1. Вступ до енергоаудиту та енергетичної ефективності Поняття та визначення енергоаудиту та енергоефективності. Профстандарт енергоаудитора. Вимоги до нього та межі діяльності.	Л	2	1
		ПР		
		СР	8	12
2	Тема 2. Законодавча та нормативна база у сфері енергоефективності та будівництва Закон України «Про енергетичну ефективність будівель». Профільні ДБН та ДСТУ сфери енергоаудиту та енергоефективності.	Л	2	
		ПР		
		СР	8	12
3	Тема 3. Методи та етапи проведення енергетичного аудиту Вибір методу проведення енергоаудиту. Алгоритм проведення енергоаудиту. Збір вихідних даних.	Л	2	
		ПР	4	2
		СР	8	12
<b>Змістовний модуль 2. Енергетичне обстеження будівель</b>				
4	Тема 4. Теплотехнічні характеристики огорожувальних конструкцій Будівельна фізика. Теплопровідність. Термічний опір.	Л	2	2
		ПР	4	2

	Коефіцієнт теплопередачі.		СР	8	12
5	<b>Тема 5. Конструктивні особливості утеплення зовнішніх стін, перекриттів, покриттів та дахів</b> Конструктивні схеми систем утеплення. Особливості утеплення стін, неопалювальних горищ (технічних поверхів), неопалювальних підвалів. Утеплення суміщених покрівель.		Л	2	
			ПР	2	1
			СР	8	10
6	<b>Тема 6. Вимоги до монтажу віконних і дверних конструкцій</b> Вимоги до віконних і дверних конструкцій. Технологія монтажу вікон і дверей. Вузли примикань вікон і дверей до стін будівлі.	РП01	Л	2	
			ПР	2	1
			СР	8	10
7	<b>Тема 7. Обстеження стану та оцінка рівня енергоефективності технічних установок будівель</b> Класифікація енергоефективності систем. Систем опалення, охолодження, гарячого водопостачання, вентиляції та освітлення. Приклади оцінки рівня енергоефективності.	РП01	Л	2	
			ПР	4	1
			СР	8	12
8	<b>Тема 8. Термографічне обстеження будівель</b> Основи термографії. Методика проведення термографічного обстеження. Інфрачервона камера. Аналіз термограм.		Л	2	
			ПР	4	1
			СР	8	12
	<b>Разом модуль 1</b>	Х	Л	16	3
			ПР	20	8
			СР	64	92
<b>Модуль 2 Енергетична ефективність будівель</b>					
<b>Змістовий модуль 3.</b>					
9	<b>Тема 9. Енергетичний баланс будівель</b> Поняття енергетичного балансу. Структура енергетичних витрат будівлі. Визначення складових частин енергетичних витрат.	РП01	Л	2	
			ПР	4	0,5
			СР	8	12
10	<b>Тема 10. Методика визначення енергетичної ефективності будівлі</b> Механізм визначення енергетичної ефективності будівель. Показники енергетичної ефективності будівель. Мінімальна вимога до енергоефективності	РП01	Л	2	0,5
			ПР	2	1
			СР	10	12
11	<b>Тема 11. Порядок проведення сертифікації енергетичної ефективності та форма енергетичного сертифіката</b>	РП01	Л	2	0,5

	Порядок енергетичного Перевірка мінімальним енергетичної будівель. Вимоги до змісту енергетичного будівлі, його витягу.	виготовлення сертифіката. відповідності вимогам до ефективності форми та сертифіката	ПР	4	1
			СР	10	12
<b>Змістовий модуль 4. Механізми підвищення енергетичної ефективності</b>					
12	<b>Тема 12. Розроблення та обґрунтування заходів з енергоефективності</b>		Л	2	
	Розрахунок економії від впровадження заходів з енергоефективності. Визначення пріоритетних заходів та їх обґрунтування.		ПР	4	0,5
			СР	8	12
13	<b>Тема 13. Рекомендації щодо оформлення звіту з енергоаудиту</b>		Л	2	
	Структура та зміст звіту з енергоаудиту. Представлення звіту: презентація. Заключна нарада.		ПР	2	1
			СР	8	12
14	<b>Тема 14. Оцінка енергетичної ефективності будівель: метод портфоліо-аналізу</b>		Л	2	
	Інструмент для встановлення пріоритетів Механізми провадження енергоефективних заходів у громадах. Поняття бенчмаркінгу та його значення.		ПР	2	
			СР	8	12
	<b>Разом модуль 2</b>	Х	Л	12	1
			ПР	18	4
			СР	52	72
	<b>Всього</b>	Х	Л	28	4
			ПР	36	12
			СР	116	164

Курсова робота – це звіт з енергетичного аудиту, що виконується за індивідуальним завданням. Видачу індивідуальних завдань здійснює викладач чи/або завантажується зі сторінки дисципліни Навчальної платформи НУВГП (Moodle).

Структура курсової роботи повинна розкривати знання та навички здобувачів вищої освіти щодо освітньої програми «Енергетична ефективність будівель та обстеження інженерних систем» та майбутніх посад і професій у сфері енергоефективності.

Курсова робота розробляється в письмовій формі з використанням графічних і літерних позначень, складається з описової розрахункової та аналітичної частини.

Курсова робота виконується на практичних заняттях.

**Форми та методи навчання**

Навчальна дисципліна «Енергоаудит та енергетична ефективність будівель» включає такі методи навчання як словесні, наочні і практичні. Лекція передбачає розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою в логічному зв'язку та об'єднані загальною темою.

Наочні методи навчання передбачають, передусім, використання демонстрації та ілюстрації у вигляді мультимедійних презентацій, а також практичних вправ.

### Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Робота з ПК, володіння інструментами Microsoft Office, знання та навички роботи з пошуковими системами.

### Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Вид заняття	Бали	Форма контролю
1. Поточна складова оцінювання		
<b>Змістовий модуль 1. Огороджувальні конструкції</b>		
1.1.1 Тема 1. Практичне заняття. Методика розрахунку енергоспоживання будівлі	2	Виконання завдання, публічний виступ тощо
1.1.2 Тема 2. Практичне заняття. Розрахунок опору теплопровідності огорожувальних конструкцій	2	
1.1.3 Тема 3. Практичне заняття. Розрахунок опору теплопередачі віконних і дверних конструкцій	2	
1.1.4 Тема 4. Практичне заняття. Розрахунок трансмісійних втрат будівлі	2	
<b>Змістовий модуль 2. Порядок розрахунку теплопередачі</b>		
2.1.1 Тема 5. Практичне заняття. Визначення теплопередачі підлоги на ґрунті	1	
2.1.2 Тема 6. Практичне заняття. Визначення теплопередачі опалювального підвалу до ґрунту	1	
2.1.3 Тема 7. Практичне заняття. Визначення теплопередачі неопалювального підвалу	1	
2.1.4 Тема 8. Практичне заняття. Визначення теплопередачі технічного підпілля до ґрунту	1	
2.1.5 Тема 9. Практичне заняття. Алгоритм розрахунку систем (підсистем) розподілення	2	
<b>Змістовий модуль 3. Показники енергетичної ефективності</b>		
3.1.1 Тема 10. Практичне заняття. Визначення енергетичного балансу будівлі	2	
3.1.2 Тема 11. Практичне заняття. Розрахунок первинної енергії та викидів парникових газів	2	
3.1.3 Тема 12. Практичне заняття. Визначення класу енергетичної ефективності будівлі	2	
3.1.4 Тема 13. Практичне заняття. Розроблення та обґрунтування енергоефективних заходів	2	



3.1.5 Тема 14. Практичне заняття. Термографічне обстеження будівлі, аналіз термограм	2	
<b>Змістовий модуль 4. Сертифікація енергетичної ефективності</b>		
4.1.1 Тема 15. Практичне заняття. Оформлення звіту з енергетичного аудиту	2	Виконання завдання, публічний виступ тощо
4.1.2 Тема 16. Практичне заняття. Розроблення сертифікату енергетичної ефективності будівлі	2	
4.1.3 Тема 17. Практичне заняття. Складання звіту з обстеження інженерних систем, його реєстрація	1	
4.1.4 Тема 18. Практичне заняття. Робота в єдиній електронній системі у сфері будівництва	1	
<b>Всього практичні заняття</b>	<b>30</b>	
<b>2. Курсова робота</b>		
2.1 Курсова робота (Звіт з енергетичного аудиту):		Виконання курсової роботи, здача Звіту, публічний захист
2.1.1 Виконання та здача звіту	15	
2.1.2 Захист звіту	15	
<b>Всього курсова робота</b>	<b>30</b>	
<b>Всього поточна складова оцінювання:</b>	<b>60</b>	
<b>3. Підсумкова складова оцінювання</b>		
2.1 Модульний контроль №1	20	Тести
2.2 Модульний контроль №2	20	Тести
<b>Всього підсумкова складова оцінювання:</b>	<b>40</b>	
<b>Разом по дисципліні:</b>	<b>100</b>	

Модульний та поточний контроль проводиться відповідно до «Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> або URL: <https://cutt.ly/hnqm9pu>

Звернення та вирішення конфліктних ситуацій здійснюється на підставі «Положення про врегулювання конфліктних ситуацій у Національному університеті водного господарства та природокористування» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18583/> або URL: <https://cutt.ly/OnqmY0f>

«Порядок звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в Національному університеті водного господарства та природокористування» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/> або URL: <https://cutt.ly/6nqm7mS>

**Рекомендована література (основна, допоміжна)**

Основна:

1. Практичний посібник з енергетичного аудиту промислових підприємств: консультування підприємств щодо енергоефективності / А. Чернявський, А. Саф'янц та ін. за заг. Ред. Н. Усенко та А. Чернявського. – Київ: Проект «Консультування підприємств щодо енергоефективності», 2020. – 279 с.

2. Посібник з енергоаудиту / П. Шубак, Д. Борст, А. Саф'янц, А. Чернявський – м. Бонн та м. Ешборн, Німеччина: «Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH», 2020. – 148 с.

3. Посібник з енергоаудиту у лікарнях / автори: e7 Energie Markt Analyse GmbH, м. Бонн та м. Ешборн, Німеччина: «Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH»/ - Київ: 2019, – 64 с.

4. Енергоаудит. Навчально-методичний посібник по курсу: «Енергоаудит» для слухачів курсів підвищення кваліфікації центру безперервної освіти. /Укл.: Ільїн С.В., Чейлитко А.О., Мних І.М. – Запоріжжя, 2018. – 130 с.

5. Презентації лекційного забезпечення навчальної дисципліни / [Електронний ресурс]. URL:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4759>

Допоміжна:

1. Кращі практики та поради щодо створення енергоефективних ЦНАП в ОТГ: посібник / Пер Петерссон, Софія Сабель «Досвід Програми «U-LEAD з Європою»», 2019. – 176 с.

#### **Інформаційні ресурси в Інтернет**

1. Закон України «Про енергетичну ефективність» / [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>.

2. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» / [Електронний ресурс]. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>.

3. Методики визначення енергетичної ефективності будівель, наказ № 169 від 11.07.2018 (зі змінами та доповненнями) / [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0822-18#Text>.

4. Порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності та форми енергетичного сертифіката, наказ №172 від 11.07.2018 (зі змінами внесеними згідно з наказом № 309 від 01.12.2021) / [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0825-18#Text>.

5. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>.

#### **Поєднання навчання та досліджень**

*Здобувач вищої освіти залучається до кафедральної тематики наукових досліджень. Може брати участь у роботі наукових гуртків кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки, конкурсах студентських наукових робіт, студентських наукових конференціях за тематикою навчальної дисципліни.*

#### **ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ**

### **Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)**

*Висловлювання власної думки та прийняття рішень. Проведення переговорів і вміння управляти людьми. Відповідальність, гнучкість, професіоналізм. Стресостійкість, емоційний інтелект.*

### **Дедлайни та перескладання**

«Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція)» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4088/> або URL: <https://cutt.ly/RnqW1Vu>.

«Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/> або URL: <https://cutt.ly/1nqW4nj>

«Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> або URL: <https://cutt.ly/hnqm9pu>

### **Неформальна та інформальна освіта (за потреби)**

«Положення про формальну та інформальну освіту в НУВГП» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/> або URL: <https://cutt.ly/BnqEnYa>

### **Правила академічної доброчесності**

«Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/> або URL: <https://cutt.ly/jnqEtZp>

«Кодекс честі студентів» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/> або URL: <https://cutt.ly/CnqEoRc>

### **Вимоги до відвідування**

«Положення про індивідуальний графік навчання студентів денної форми навчання Національного університету водного господарства та природокористування» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/> або URL: <https://cutt.ly/knqEh4D>

«Інструкція для здобувачів вищої освіти щодо організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/19215/> або URL: <https://cutt.ly/znqExaF>

Автор  
Доцент

Володимир ДОВБЕНКО

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №544  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00